

19 FRENCH REPUBLIC

NATIONAL INSTITUTE  
OF INDUSTRIAL PROPERTY

PARIS

11 Publication no. 2 764 438

(use only to order copies)

21 Nat'l. Registration No. 97 07182

51 Int'l. Cl6 : H01 J 17/49, H 01 J 1/88,  
G 09 F 9/313

## 12 PATENT APPLICATION A1

22 Application date : 10.06.97

71 Applicant(s) : THOMSON  
ELECTRONIC TUBES - FR.

30 Priority :

72 Inventor(s) : Guy Baret

43 Date laid open : 12.11.98  
Bulletin 98/50

56 List of documents cited in the  
preliminary research report :  
*Refer to end of present document*

73 Assignee(s) :

60 References to other related  
National documents

74 Representative(s) : THOMSON CSF.

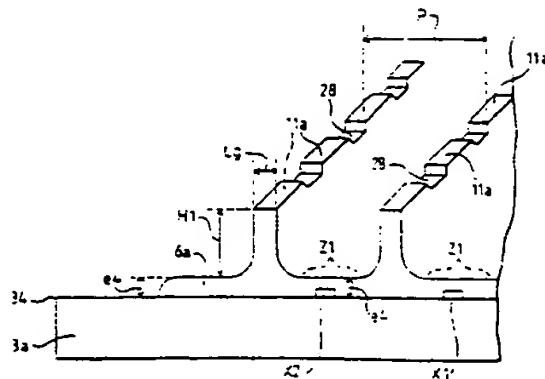
### 54 PROCESS FOR PRODUCING A DIELECTRIC LAYER INCLUDING RELIEF PATTERNS, ON A PLASMA PANEL PLATE

57 The present invention relates to a process for the fabrication, on a plasma panel sheet (3a), of a dielectric layer (6a) including relief patterns (11a).

Conforming to the invention, a vitreous layer is produced on a plasma panel plate (3a); a mold (M1) carrying patterns (B1,B2) in relief is applied on the vitreous layer (Vt), then the plate (3a) and the mold (M1) are heated until a flow effect is obtained in the vitreous layer (Vt) which causes the latter to conform to the shape of the mold.

The process of the invention thus permits the production, simultaneously and with improved qualities in relation to the prior art, of a dielectric layer (6a) bearing patterns such as, for example, barrier ribs (11a).

The invention is especially applicable in plasma panels of the alternative type.



PROCESS FOR PRODUCING A DIELECTRIC LAYER  
WITH RELIEF PATTERNS, ON A PLASMA PANEL

The present invention relates to a process for the fabrication on a plasma panel of a dielectric layer including patterns in relief. The invention finds an especially interesting application in plasma panels of the alternative type.

The plasma panels (shortened to "PDP" in the course of the description) are image visualization [display]\* screens of the "flat screen" type, operating on the principle of a discharge in gases.

The PDP's generally include two insulating plates, each carrying one or more systems of electrodes, and defining between them a space filled with gas. The plates are assembled in such a way that the electrode systems are orthogonal. Each intersection of electrodes defines a cell with a corresponding gaseous space, a gaseous space in which an electrical discharge is produced with each activation of the cell.

Figure 1 represents, by way of example in a partial and simplified form, a standard structure of an alternative color PDP. It should be noted that there are different types of alternative PDP's, among which, for example, can be mentioned : those of the type using only two crossed electrodes to define and command a cell, as described particularly in a French patent published under the number 2 417 848 ; or even those of the type called "of coplanar structure", in which the structure and operation are described for example

\* translator's note: square brackets [...] indicate alternative translation.

in the documentation of European patent EP-A-0.135.382. The alternative PDP's have one common characteristic, which is that of presenting during operation an internal memory effect, due to the fact that their electrodes are insulated from the gas and from the discharge by a layer of a dielectric material.

In the example of figure 1, the PDP is of the type with two crossed electrodes defining a cell. It contains two substrates or plates [tiles] 2, 3, of which one is a plate in front of 2, that is, that the plate that is on the side of the observer (not shown) ; this plate carries a first system of electrodes called "row electrodes", of which only 3 electrodes Y1, Y2, Y3 are shown. The row electrodes Y1 to Y3 are covered with a layer 5 of a dielectric material.

The second plate 3 forms the rear plate, opposite the observer ; it carries a second system of electrodes called "column electrodes", of which only 5 electrodes X1 to X5 are shown. The two plates 2, 3, are of the same material, generally of glass. These two plates 3, 3 are designed to be assembled with respect to each other in such a manner that the system of rows and columns of electrodes are orthogonal with respect to each other.

On the rear plate 3, the column electrodes X1 to X5 are arranged according to a step P, understood for example as between 100  $\mu\text{m}$  and 500  $\mu\text{m}$  according to the definition of the image. They are also covered with a layer 6 of a dielectric material, currently having a thickness  $e_1$  on the order of 20  $\mu\text{m}$  to 30  $\mu\text{m}$ . In the example shown, the dielectric layer 6 is itself covered by layers of phosphorescent materials forming bands [strips] 7, 8, 9, corresponding respectively for example to the colors green, red and blue. The rear plate 3 includes in addition a system of barriers 11, parallel to the column electrodes X1 to X5 as well as to the phosphor bands 7 to 9. These barriers 11 are arranged between adjacent phosphor bands in such a way as to separate them.

The PDP is formed after the assembly of the front and rear plates 2, 3, an assembly that creates an array of cells C1 to Cn. The cells are thus

as confinement, which relates to the insulation of the cells with respect to the other cells.

These different conditions are difficult to obtain with the standard methods of fabrication.

Figure 2 represents a barrier created in the classic way by superposed layers : a plate 20 carries electrodes 21 , themselves covered with a dielectric layer 22 ; a barrier 23 is formed on the layer 22, by a number N of successive serigraphic operations, each producing a layer Cs1, . . . , CsN ; the number N may be understood for example as between 10 and 20 as a function of the height H1 to be attained.

A disadvantage in this method lies in the high number of serigraphic operations required to obtain the height H1. Another disadvantage is in the irregular profile of the edges of the barrier 23, which results from the impossibility of a perfect superposition of the successive layers Cs1 to CsN. Another disadvantage, finally, is that the height of the barrier is difficult to obtain with all the precision required, as the different layers Cs1 to CsN do not have a uniform thickness.

Another standard method of producing the barriers utilizes sanding operations (not shown). It consists of protecting the zones designed to constitute the barriers by masking and then by sanding to remove the material from the non-protected zones. One of the weaknesses of this method is that the geometry of the barriers is limited, notably the edges are of necessity completely vertical and do not favor the luminescent yield. Another disadvantage lies in the risk of degrading the underlying dielectric layer during the sanding operation, which demands that a large number of especially punitive precautions be taken. Finally, a serious disadvantage in this method is that it produces large quantities of sand contaminated by the heavy metals contained in the layers subjected to sanding, which must therefore be re-treated [recycled].

The present invention proposes a process for creating a PDP plate, in a way that is simple and free of the defects and disadvantages mentioned

above, [and] simultaneously, a dielectric layer and the relief patterns such as for example the barrier system described earlier.

According to the invention, a process for producing a dielectric layer including relief patterns on a plasma panel plate, consisting of depositing a layer containing a glass frit on the plate, then vitrifying this layer which is then called a vitreous [glassy] layer", characterized in that [the process] consists of then pressing a mold bearing the relief patterns onto the vitreous layer, and of heating the unit formed by the mold and the plate carrying the vitreous layer to the point of obtaining a flow [creep] effect in the vitreous layer which brings about the conformation of the vitreous layer to the shape of the mold.

By the term "relief pattern" we intend to define, with respect to the surface of the dielectric layer, the elevated elements forming bosses or projections as the barriers 11, with the hollows [forming] the resists Ep1 to Epn, for example.

The invention will be better understood in reading the following description, given by way of non-restrictive example, with reference to the attached figures, among which :

- figure 1 already described, represents a color plasma panel of a standard structure ;
- figure 2 represents the fabrication of a barrier shown in figure 1 by a process of the prior art;
- figure 3 illustrates a first step in the process of the invention ;
- figure 4 represents the use of a mold in a succeeding step of the process according to the invention ;
- figure 5 represents a dielectric layer obtained according to the process of the invention ;
- figure 6 illustrates the production of a dielectric layer by the process of the invention, on a pre-existing dielectric layer.

Figure 3 is a partial representation of a plate 3a intended for example to constitute a rear PDP plate similar to the rear plate 3 shown in



(through incorporation of titanium in its composition), so as to form a white background in a PDP plate designed to direct the light towards the front ; the flow characteristics of such a dielectric are quite mediocre, and this initial layer would therefore not be affected by the treatment necessary to obtain the dielectric layer of the invention.

## C L A I M S

1. Process for producing a dielectric layer (6a) including relief patterns (11a), on a plasma panel plate (3a), consisting of depositing on the plate (3a) a layer (Ci) containing a frit of glass, then of vitrifying this layer which then becomes a vitreous layer (Vt), characterized in that it consists next of pressing onto this vitreous layer a mold (M1) bearing the relief patterns (11a) and of heating the assembly shaped by the mold (M1) and the plate (3a) carrying the vitreous layer (Vt), until a flow effect is obtained in the vitreous layer (Vt) that causes the latter to conform to the shape of the mold (M1) and to constitute the dielectric layer (6a) and the patterns (11a).

2. Process according to Claim 1, wherein the relief patterns are of barriers (11a) of the carrier barrier type fulfilling a spacer function.

3. Process according to one of the preceding claims, wherein the relief patterns are barriers (11a) of the type fulfilling a confinement function.

4. Process according to one of the preceding claims, wherein the process consists of pressing the mold (M1) onto the vitreous layer (Vt) with a pneumatic pressure exerted on the mold (M1) and the plate (3a).

5. Process according to one of Claims 1 to 4, wherein the process consists of installing a partial vacuum between the mold (M1) and the plate (3a) in order to press the mold (M1) onto the vitreous layer (Vt).

6. Process according to one of the preceding claims, wherein the pressure of the mold (M1) on the vitreous layer (Vt) is less than about  $9.10^4$  Pa.



7 Process according to one of the preceding claims, wherein the dielectric layer (6a) obtained has a thickness (e4) resulting from a thickness (e3) produced in the vitreous layer (Vt).

8. Process according to one of the preceding claims, wherein the process consists of forming the dielectric layer (6a) containing the patterns (11a) on a layer referred to as initial (31), already produced on the plate (3a).

9. Process according to the preceding claim, wherein the initial layer (31) is a dielectric layer whose softening temperature is higher than the temperature to which the vitreous layer (Vt) is subjected in order to obtain its flow.

10. Process according to one of Claims 8 or 9, wherein the initial layer (31) is white.

11. Process according to one of the preceding claims, wherein the mold (M1) is made of a metal plate whose face (32) carries the patterns (B1, B2) to be molded.

12. Process according to one of Claims 1 to 10, wherein the mold (M1) includes a glass substrate (SM).

13. Process according to the preceding Claim, wherein the glass substrate (SM) carries a metallic deposit (Dm) on one face (32), on which the patterns (B1, B2) to be molded have been produced.

14. Plasma panel plate obtained by the operation of the process following one of claims 1 to 13, including at least one system of electrodes (X1, X2), a dielectric layer (6a), barriers (11a), is characterized in that the dielectric layer (6a) and the barriers (11a) are comprised of the same layer (Vt) of a vitrified material.

15. Plasma panel plate according to Claim 14, wherein the dielectric layer (6a) and the barriers (11a) are obtained by a molding operation.

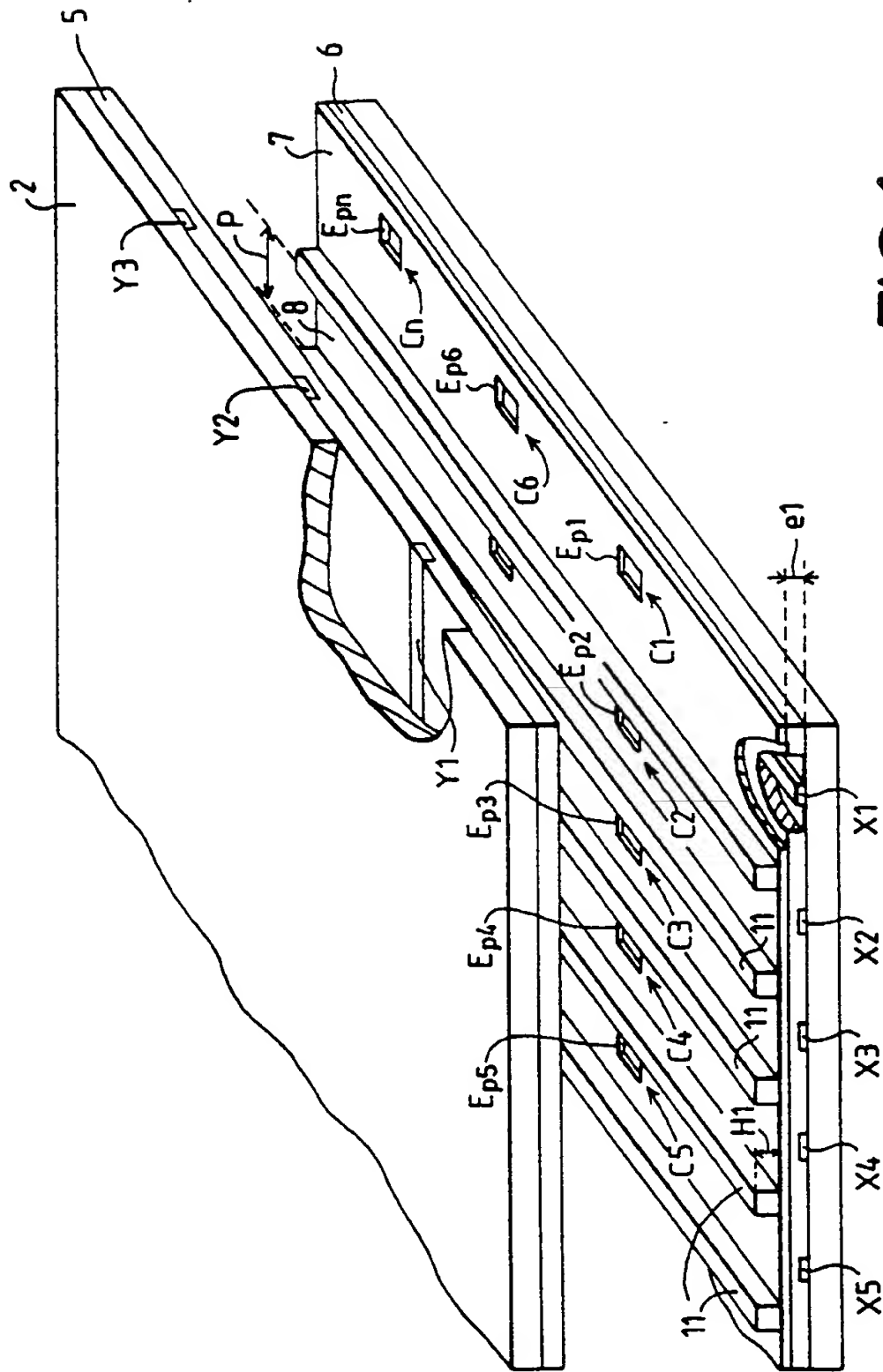


FIG. 1

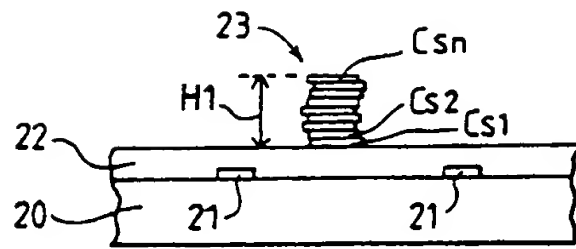


FIG. 2

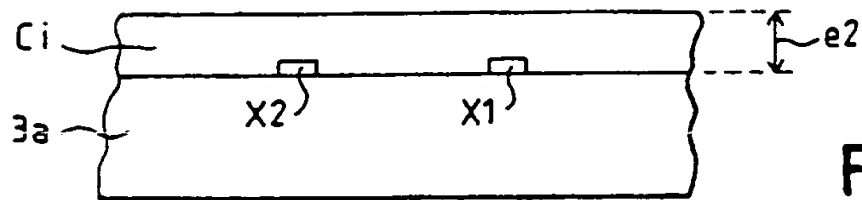


FIG. 3

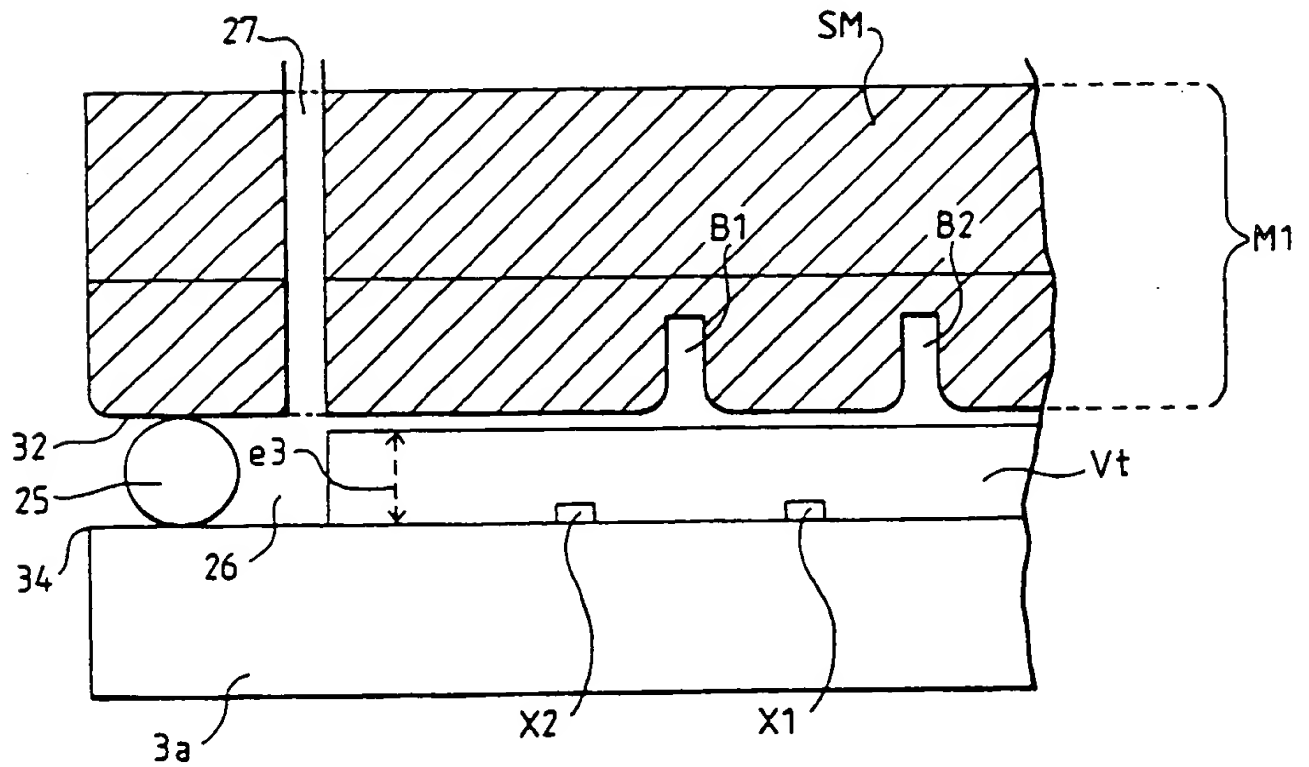


FIG. 4



FRENCH REPUBLIC

2 764 438

NATIONAL INSTITUTE  
OFPRELIMINARY  
RESEARCH REPORT

Nat'l. Registration No.

INDUSTRIAL PROPERTY	based on the latest claims filed before the beginning of the research	FA 544102 FR 9707182
DOCUMENTS CONSIDERED PERTINENT		Claims related to the application
Category	Citation of the document with indication, if needed, of the relevant portions	examined
X	FR 2 738 393 A (Kyocera CORP) * abstract *	1,3
	* page 20. last alinea - page 22 *	
A	* page 26. line 29 - page 27, line 18 *	2,4,6,14
---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no 005, 30 May 1997 & JP 90 012336 A (ASAHI GLASS CO LTD), 14 January 1997, * abstract *	1
---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 004, 30 April 1997 & JP 08 321258 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD), 3 December 1996 * abstract *	1
---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN & JP 08 273538 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD), 18 October 1996 * astract *	1
---		
D,A	FR 2 417 848 A (THOMSON CSF) * page 1 *	1
---		
D,A	EP 0 135 382 A (FUJITSU LTD) * abstract *	1
---		
		Technical Fields
		Researched (Int. CL 6)
		H01J
Date of completion of the research		Examiner
9 February 1998		Hulne, S.
CATEGORY OF THE DOCUMENTS CITED		T : theory or principle at the base of the invention
X : particularly relevant in itself		E : patent document benefiting from a prior date
Y : particularly relevant in combination with an other document in the same category		to the filing date and not published until this date of filing or until a later date
A : pertinent in countering at least one claim or general technological background		D : cited in the application
P : intercalated document		L : cited for other reasons
		& : member of the same family, corresponding document



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 544102  
FR 9707182

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR 2 738 393 A (KYOCERA CORP) * abrégé *	1,3
A	* page 20, dernier alinéa - page 22 * * page 26, ligne 29 - page 27, ligne 18 *	2,4,6,14
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 005, 30 mai 1997 & JP 09 012336 A (ASAHI GLASS CO LTD), 14 janvier 1997, * abrégé *	1
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 004, 30 avril 1997 & JP 08 321258 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD), 3 décembre 1996, * abrégé *	1
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 002, 28 février 1997 & JP 08 273538 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD), 18 octobre 1996, * abrégé *	1
D,A	--- FR 2 417 848 A (THOMSON CSF) * page 1 *	1
D,A	--- EP 0 135 382 A (FUJITSU LTD) * abrégé *	1
-----		
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H01J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
9 février 1998		Hulne, S
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons à : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)

3/3

FIG. 5

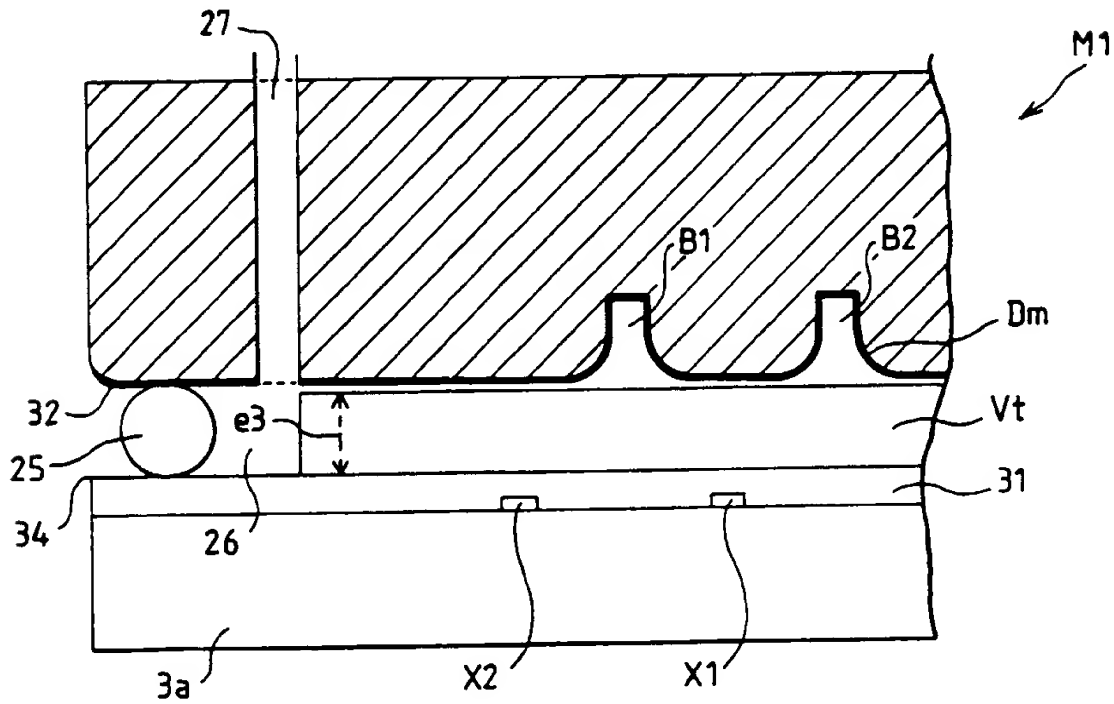
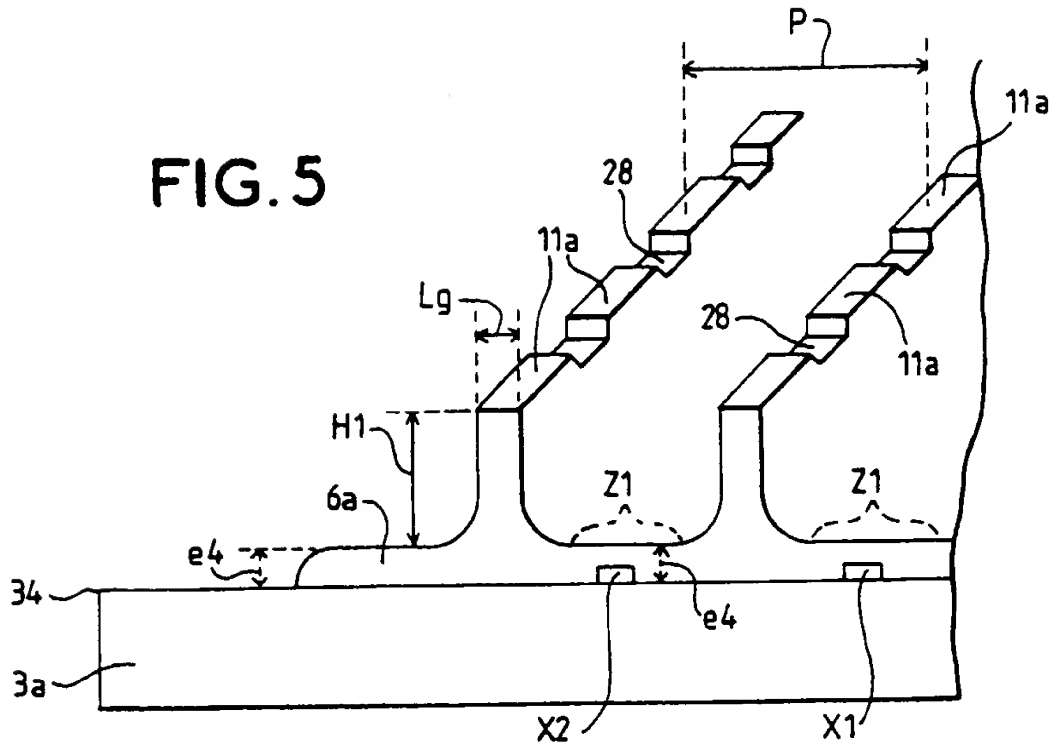


FIG. 6



2/3

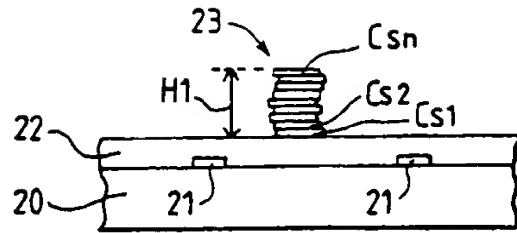


FIG. 2

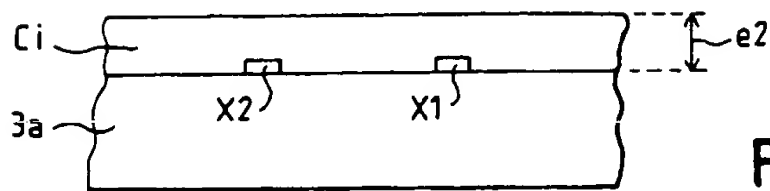


FIG. 3

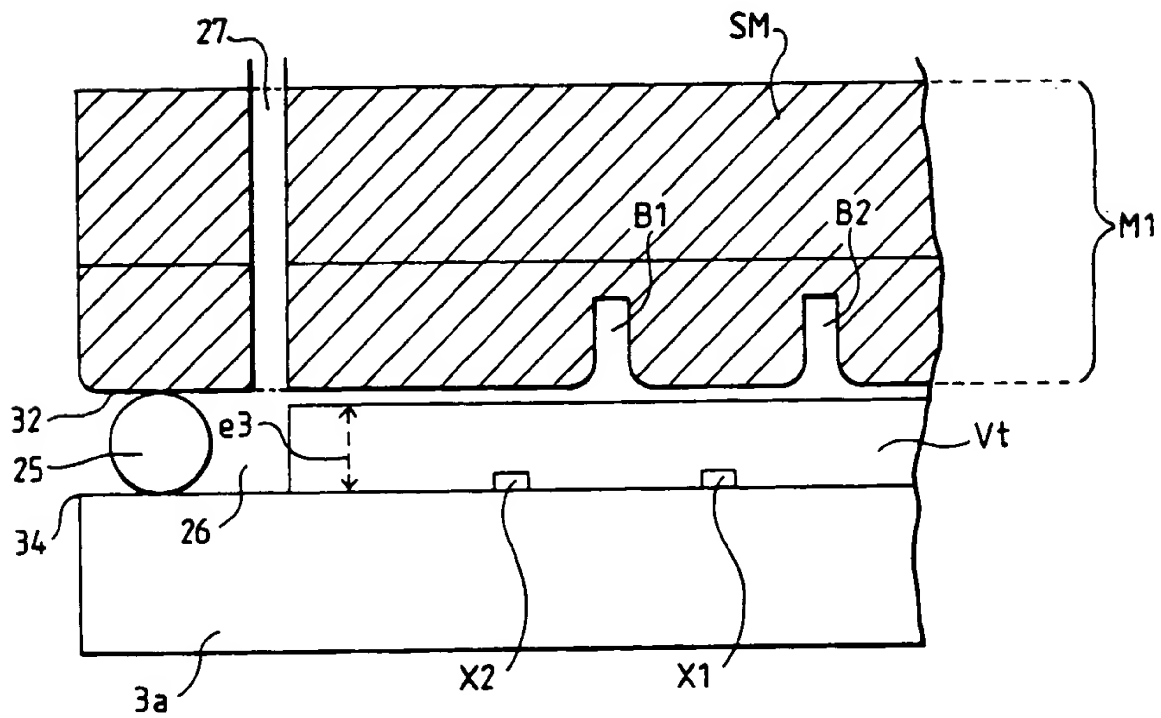


FIG. 4

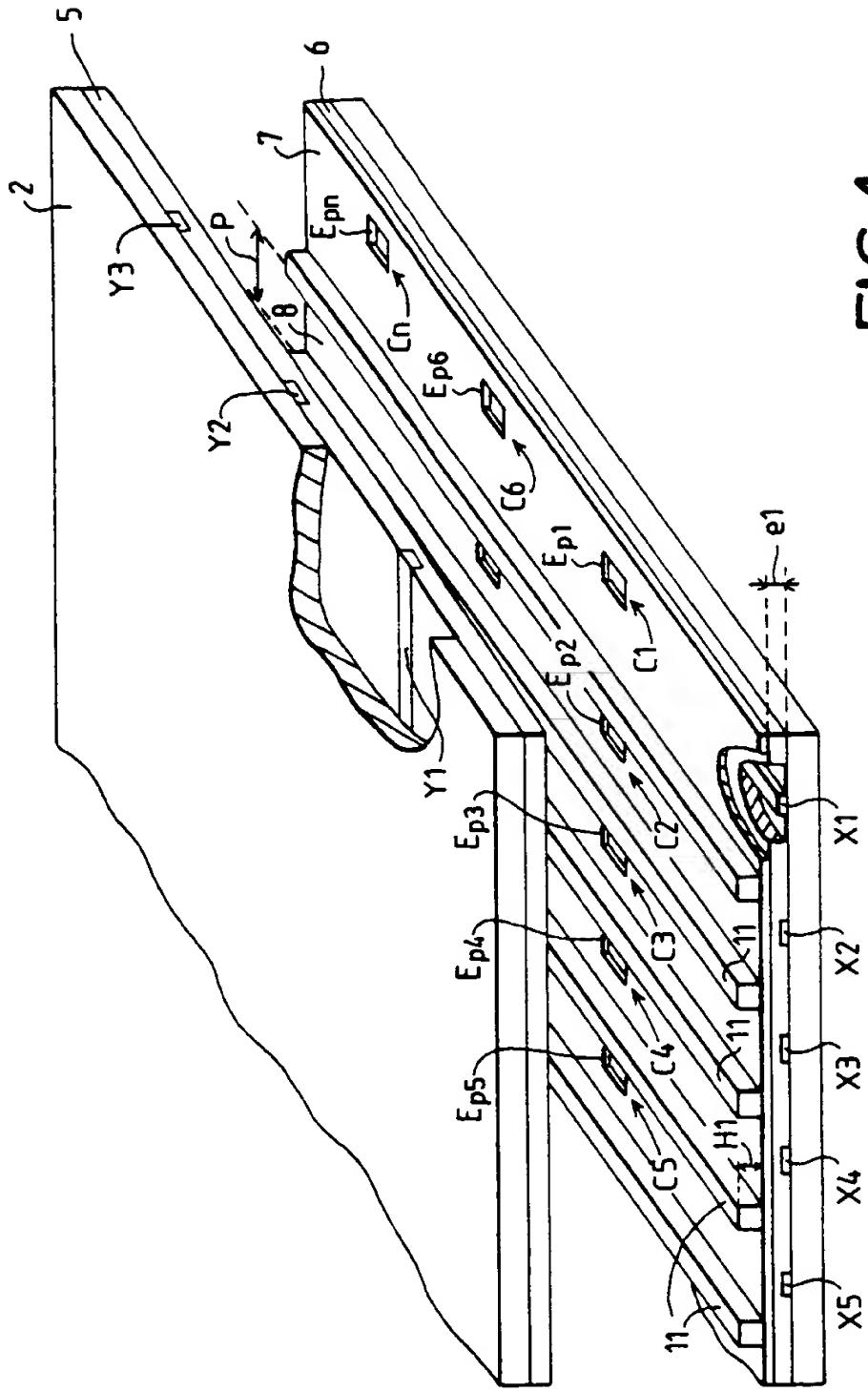


FIG.1

9. Procédé suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que la couche initiale (31) est une couche diélectrique dont la température de ramollissement est plus élevée que la température à laquelle est soumise la couche vitreuse (Vt) pour obtenir son fluage.

5           10. Procédé suivant l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que la couche initiale (31) est blanche.

11. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moule (M1) est fait d'une plaque métallique dont une face (32) porte les motifs (B1, B2) à mouler.

10           12. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le moule (M1) comporte un support en verre (SM).

13. Procédé suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que le support en verre (SM) porte sur une face (32) un dépôt métallisé (Dm) sur lequel sont réalisés les motifs (B1, B2) à mouler.

15           14. Dalle de panneau à plasma obtenue par la mise en oeuvre du procédé suivant l'une des revendications 1 à 13, comportant au moins un réseau d'électrodes (X1, X2), une couche diélectrique (6a), des barrières (11a), est caractérisée en ce que la couche diélectrique (6a) et les barrières (11a) sont constituées par une même couche (Vt) d'un matériau vitrifié.

20           15. Dalle de panneau à plasma suivant la revendication 14, caractérisé en ce que la couche diélectrique (6a) et les barrières (11a) sont obtenues par une opération de moulage.

## REVENDECATIONS

1. Procédé pour réaliser une couche diélectrique (6a) comportant des motifs (11a) en relief, sur une dalle (3a) de panneau à plasma, consistant à déposer sur la dalle (3a) une couche (Ci) contenant une fritte de verre, puis à vitrifier cette couche qui devient alors une couche vitreuse (Vt), caractérisé en ce qu'il consiste ensuite à presser sur la couche vitreuse un moule (M1) portant les motifs (11a) en relief et à chauffer l'ensemble formé par le moule (M1) et la dalle (3a) portant la couche vitreuse (Vt), jusqu'à obtenir un effet de fluage de la couche vitreuse (Vt) qui conduit cette dernière à épouser la forme du moule (M1) et constituer la couche diélectrique (6a) et les motifs (11a).

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les motifs en relief sont des barrières (11a) du type barrières porteuses remplissant une fonction d'entretoise.

3. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les motifs en relief sont des barrières (11a) du type remplissant une fonction de confinement.

4. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste à presser le moule (M1) sur la couche vitreuse (Vt) par une pression pneumatique exercée sur le moule (M1) et la dalle (3a).

5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il consiste à installer un vide partiel entre le moule (M1) et la dalle (3a), afin de presser le moule (M1) sur la couche vitreuse (Vt).

6. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pression du moule (M1) sur la couche vitreuse (Vt) est inférieure à environ  $9.10^4$  Pa.

7. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche diélectrique (6a) obtenue, a une épaisseur (e4) qui résulte d'une épaisseur (e3) conférée à la couche vitreuse (Vt).

8. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste à former la couche diélectrique (6a) comportant des motifs (11a), sur une couche dite initiale (31) déjà réalisée sur la dalle (3a).

- conduisant à la couche diélectrique et aux barrières obtenues par le procédé de l'invention. La couche initiale 31 pourrait dans ce cas constituer par exemple un diélectrique blanc (par incorporation de titane dans sa composition), de façon à former un fond blanc destiné dans une dalle de
- 5 PAP à renvoyer la lumière vers l'avant ; les caractéristiques de fluage d'un tel diélectrique sont très médiocres, et cette couche initiale ne serait donc pas affectée par le traitement nécessaire à obtenir la couche diélectrique de l'invention.

barrières 11a, des décrochements 28, c'est à dire des diminutions localisées de cette hauteur, permettant d'obtenir au niveau des cellules un effet dit "de conditionnement des cellules"; les creux des barrières B1, B2 du moule M1 peuvent comporter à cet effet un bossage approprié (non représenté).

- 5 L'épaisseur e3 de la couche vitreuse Vt présentée à la figure 4, doit permettre de conférer les valeurs voulues à la hauteur H1 des barrières 11a et à l'épaisseur e4 de la couche diélectrique 6a. On peut déterminer l'épaisseur e3 de la couche vitreuse Vt, en fonction de la hauteur H1 des barrières 11a et de leur largeur Lg, du pas P de ces barrières, et enfin de  
10 l'épaisseur e4 de la couche diélectrique 6a, par la relation qui suit :

$$e3 = e4 + H1 \times Lg/P$$

. Il est à remarquer que dans ces conditions, la valeur de l'épaisseur e4 de la couche diélectrique 6a peut être ajustée, par l'épaisseur e3 de la couche vitreuse Vt.

- 15 Le moule M1 peut être constitué par une plaque de métal, dont une face 32 porte les motifs à reproduire, obtenus par exemple par une technique d'électroformage ou une technique de gravure.

- En vue de réduire des variations dues aux différences entre les coefficients de dilatation thermique de la dalle 3a et du moule M1 (en  
20 référence à nouveau à la figure 4), ce dernier peut être constitué par un support ou dalle en verre SM métallisée, dont le dépôt métallique Dm a été électroformé pour réaliser les motifs à reproduire.

- Dans l'exemple décrit plus haut, la couche diélectrique 6a et les barrières 11a sont réalisées directement sur la dalle 3a. Mais le procédé de  
25 l'invention permet aussi de les réaliser sur une couche dite "initiale" en matériau diélectrique par exemple, dès lors que la température de ramollissement de cette couche initiale est plus élevée que celle qui permet d'obtenir l'effet de fluage ci-dessus décrit de la couche vitreuse Vt. Une telle situation peut se rencontrer par exemple, quand on souhaite isoler les  
30 électrodes par un diélectrique fait de couches diélectriques de natures différentes.

- Cette configuration est représentée à la figure 6, dans laquelle une dalle 3b comporte un support en verre 30 portant des électrodes X1, X2 ; ces électrodes sont recouvertes par une couche diélectrique 31 formant  
35 la couche initiale, qui elle même est recouverte par la couche vitreuse Vt

34 de la dalle 3a, on forme un espace intérieur 26 dans lequel peut être installé un vide partiel. A cet effet le moule M1 est traversé à sa périphérie par un canal 27, allant de sa face intérieure 32 portant les motifs jusqu'à sa face extérieure, afin de mettre en communication des moyens d'aspirations classiques (non représentés) avec l'espace intérieur 26.

La figure 5 représente la dalle 3a sur laquelle sont formées, suite à l'application du moule M1 et suivant le procédé de l'invention, une couche diélectrique 6a portant des barrières 11a. Il est à noter que le paramètre pression d'application du moule est important, car de lui dépend particulièrement l'absence de défauts dans certaines parties ou zones Z1 particulièrement comprimées de la couche diélectrique 6a. Dans l'exemple non limitatif représenté, ces zones Z1 les plus comprimées ont une épaisseur  $e_4$  qui est la plus faible, et correspondent aux zones dans lesquelles, dans chaque cellule, se produisent les décharges électriques ; ces zones Z1 doivent en conséquence présenter la meilleure rigidité diélectrique.

L'application du moule M1 avec une pression obtenue en installant un vide partiel entre la dalle 3a et le moule, comme mentionné ci-dessus, non seulement permet d'assurer une bonne uniformité de l'intensité de cette pression, mais il permet aussi d'éliminer plus facilement de la couche diélectrique 6a d'éventuelles bulles, dont la présence est néfaste à la bonne tenue électrique, et ceci tout particulièrement dans les zones Z1. En conséquence, la présence d'une telle dépression entre la dalle 3a et le moule M1, autoriserait une température de cuisson initiale de la fritte de verre plus faible, par exemple 500 à 540 °C au lieu de 550 à 600 °C comme indiqué précédemment.

Outre qu'il permet d'obtenir une meilleure qualité de la couche diélectrique 6a, le procédé de l'invention offre l'avantage de réaliser simultanément la couche diélectrique 6a et les barrières 11a, avec un nombre d'opérations très inférieur à celui qui est nécessaire avec les méthodes connues. Il permet également de façon simple, de conférer aux barrières 11a le profil (notamment l'inclinaison de leurs flancs) et la hauteur H1 souhaités, avec une bonne reproduction de cette hauteur pour toutes les barrières. Il est à noter qu'il est possible également et beaucoup plus facilement que dans l'art antérieur, d'aménager dans la hauteur H1 des

qui dans l'exemple sont des barrières apparaissant en formes de creux B1, B2. Les barrières peuvent être de type barrières porteuses et remplir une fonction d'entretoise. Elles peuvent remplir une fonction de confinement c'est-à-dire d'isolement entre cellules.

5 L'ensemble, formé par le moule M1 et la dalle 3a portant la couche vitreuse Vt est alors chauffé, dans un four par exemple, jusqu'à une température qui favorise le fluage de la couche vitreuse Vt. Le fluage est un effet dans lequel se produisent des déplacements de matière sur de courtes distances, de l'ordre par exemple de quelques centaines de microns. Dans  
10 le cas présent, en combinaison avec la force avec laquelle le moule M1 est appliqué sur la couche vitreuse Vt, le fluage permet à cette couche vitreuse d'épouser la forme du moule M1 ; quand les creux du moule M1 sont remplis, la forme et l'épaisseur n'évoluent plus. Bien entendu le moule M1 doit être pressé sur la couche intermédiaire vitrifiée Vt, avec une pression  
15 relativement homogène pour toute la surface de cette couche, par exemple inférieure à environ  $0,9 \text{ bar}$  soit  $9 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ .

En fait les conditions de fluage de la couche vitreuse Vt dépendent à la fois de sa nature (sa composition chimique et donc sa viscosité à la température de traitement), et des trois paramètres suivants :  
20 température, temps, et pression de placage du moule M1 c'est à dire la force avec laquelle ce dernier est maintenu appliqué contre la couche intermédiaire vitrifiée Vt. Ainsi par exemple, on obtient un fluage satisfaisant dans le cas d'un verre du type  $\text{PbO}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$  (dont la température de transition vitreuse est de l'ordre de  $410^\circ\text{C}$ ), en chauffant l'ensemble formé  
25 par le moule M1 et la dalle 3a à une température de l'ordre de  $460^\circ\text{C}$ , pendant environ 0,5 heure, et avec une pression correspondant sensiblement à 0,5 atmosphère. Une augmentation de la pression permet de réduire la durée et/ou la température du traitement.

Une manière relativement simple et en elle même bien connue  
30 pour assurer une pression homogène sur le moule M1, peut consister par exemple en une pression pneumatique exercée sur le moule et la dalle 3a. Mais cette pression homogène peut aussi être réalisée en créant une dépression entre le moule M1 et la dalle 3a, comme illustré à la figure 4. La figure 4 montre qu'à l'aide d'un joint d'étanchéité 25, disposé entre la dalle  
35 3a et le moule M1 à la périphérie de ces derniers, près d'un bord extérieur



L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux figures annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 déjà décrite représente une structure classique de  
5 panneau à plasma couleur ;
- la figure 2 représente la fabrication par un procédé de l'art antérieur, d'une barrière montrée à la figure 1 ;
- la figure 3 illustre une première étape du procédé de l'invention ;
- la figure 4 représente l'utilisation d'un moule dans une étape  
10 suivante du procédé de l'invention ;
- la figure 5 représente une couche diélectrique obtenue suivant le procédé de l'invention ;
- la figure 6 illustre la réalisation d'une couche diélectrique par le procédé de l'invention, sur une couche diélectrique déjà existante.

15 La figure 3 représente de façon partielle, une dalle 3a destinée par exemple à constituer une dalle arrière de PAP semblable à la dalle arrière 3 montrée à la figure 1. La dalle 3a porte un réseau d'électrodes X1, X2 obtenues de façon classique, et dont seulement deux électrodes sont représentées pour simplifier la figure.

20 Le procédé de l'invention consiste dans un premier temps, à déposer par sérigraphie par exemple, sur la surface en verre de la dalle 3a, et par dessus les électrodes X1, X2, une couche Ci appelée "couche intermédiaire". La couche intermédiaire Ci est faite d'une pâte contenant une fritte de verre de composition classique, déposée avec une épaisseur e2.  
25 Après séchage de la couche intermédiaire Ci, on la soumet à une température dite de cuisson de l'ordre par exemple de 550 à 600 °C, elle est alors vitrifiée et constitue une couche vitreuse Vt montrée à la figure 4. Il est à observer que la couche vitreuse Vt possède une épaisseur e3 inférieure à l'épaisseur e2 de la couche intermédiaire Ci, dans un rapport qui  
30 peut varier notamment en fonction de la composition de la couche ; ce rapport peut être voisin de 2 par exemple, et pour une composition donnée, il est connu et parfaitement reproductible.

Dans une phase suivante illustrée à la figure 4, on applique sur la couche vitreuse Vt un moule M1, représenté au dessus de la dalle 3a. Le  
35 moule M1 porte des motifs qui sont à mouler dans la couche vitreuse Vt, et

de la barrière 23, qui résulte de l'impossibilité d'une parfaite superposition des couches successives Cs1 à CsN. Un autre inconvénient enfin est que la hauteur de la barrière est difficile à obtenir avec toute la précision requise, car les différentes couches Cs1 à Csn n'ont pas une épaisseur uniforme.

5 Une autre méthode classique de réalisation des barrières, utilise des opérations de sablage (non représentées). Elle consiste à protéger par un masque les zones destinées à constituer les barrières, puis par sablage, à ôter la matière des zones non protégées. L'un des défauts de cette méthode est que la géométrie des barrières est limitée, notamment les  
10 flancs sont obligatoirement entièrement verticaux et ne favorisent par le rendement lumineux. Un autre inconvénient réside dans le risque de dégrader la couche diélectriques sous-jacente durant l'opération de sablage, et qui oblige à prendre un grand nombre de précautions particulièrement pénalisantes. Enfin un grave inconvénient de cette méthode, est qu'elle  
15 engendre de grandes quantités de sable pollué par des métaux lourds contenus dans les couches soumises au sablage, et qu'il faut donc retraiter.

La présente invention propose un procédé permettant de réaliser sur une dalle de PAP, d'une manière simple et sans les défauts et inconvénients ci-dessus cités, simultanément, une couche diélectrique et  
20 des motifs en reliefs tels que par exemple le réseau de barrières décrites plus haut.

Suivant l'invention, un procédé pour réaliser une couche diélectrique comportant des motifs en relief, sur une dalle de panneau à plasma, consistant à déposer sur la dalle une couche contenant une fritte de  
25 verre, puis à vitrifier cette couche qui est alors appelée "couche vitreuse", est caractérisé en ce qu'il consiste ensuite à presser sur la couche vitreuse un moule portant les motifs en relief, et à chauffer l'ensemble formé par le moule et la dalle portant la couche vitreuse, jusqu'à obtenir un effet de fluage de la couche vitreuse qui conduit la couche vitreuse à épouser la  
30 forme du moule.

Par le terme "motif en relief" nous entendons définir, par rapport à la surface de la couche diélectrique, aussi bien des éléments en élévation formant bosses ou saillies comme les barrières 11, que des éléments en creux comme les épargnes Ep1 à Epn par exemple.

Les couches diélectriques 5, 6 remplissent donc une fonction particulièrement importante. Elles sont généralement réalisées par cuisson d'une fritte de verre : la cuisson densifie la fritte jusqu'à former un verre. Malheureusement il est courant que cette méthode laisse persister dans ce verre des défauts tels que des bulles, ou des dépressions (qui engendrent une épaisseur trop faible), voire même des trous. Ces différents défauts constituent des points faibles dans la tenue en tension de ces diélectriques. Dans le cas par exemple de la couche diélectrique 6, elle doit avoir des tensions de claquage supérieures à quelques centaines de volts.

Un autre point délicat dans la fabrication des PAP, est celui de la réalisation des barrières 11. Ces barrières remplissent couramment une fonction d'entretoise : elles servent à déterminer la distance d'écartement entre la dalle avant 2 et la dalle arrière 3. Cette distance d'écartement est alors donnée par la hauteur H1 des barrières 11, hauteur H1 qui est souvent comprise entre 50  $\mu\text{m}$  et 150  $\mu\text{m}$  suivant les applications. Ceci exige d'une part, que la hauteur H1 soit obtenue avec une grande précision, pour donner à la décharge ses qualités optimales, et d'autre part que la dispersion dans la valeur de la hauteur H1, entre les différentes barrières, soit très faible. Les barrières doivent en outre présenter une géométrie appropriée à favoriser le rendement lumineux de la structure. Il est à noter que les barrières 11 peuvent en outre remplir une autre fonction dite de confinement, qui se rapporte à l'isolation des cellules les unes par rapport aux autres.

Ces différentes conditions sont difficiles à obtenir avec les méthodes de fabrication classiques.

La figure 2 représente une barrière réalisée de façon classique par des couches superposées : une dalle 20 porte des électrodes 21, elles-mêmes recouvertes d'une couche diélectrique 22 ; une barrière 23 est formée sur la couche 22, par un nombre N d'opérations de sérigraphies successives, ayant produit chacune une couche Cs1, ..., CsN ; le nombre N peut être compris par exemple entre 10 et 20 en fonction de la hauteur H1 à atteindre.

Un inconvénient de cette méthode réside dans le nombre élevé des opérations de sérigraphie qu'il est nécessaire d'effectuer pour obtenir la hauteur H1. Un autre inconvénient réside dans le profil irrégulier des flancs

## 2

Y2, Y3 sont représentés. Les électrodes lignes Y1 à Y3 sont recouvertes d'une couche 5 d'un matériau diélectrique.

La seconde dalle 3 forme la dalle arrière, elle est à l'opposé de l'observateur ; elle porte un second réseau d'électrodes appelées "électrodes colonnes", dont seulement 5 électrodes X1 à X5 sont représentées. Les deux dalles 2, 3, sont en un même matériau, généralement du verre. Ces deux dalles 2, 3 sont destinées à être assemblées l'une à l'autre, de façon que les réseaux d'électrodes lignes et colonnes soient orthogonaux l'un par rapport à l'autre.

Sur la dalle arrière 3, les électrodes colonnes X1 à X5 sont disposées suivant un pas P, compris par exemple entre 100  $\mu\text{m}$  et 500  $\mu\text{m}$  suivant la définition de l'image. Elles sont elles aussi recouvertes d'une couche 6 de matériau diélectrique, ayant couramment une épaisseur  $e_1$  de l'ordre de 20  $\mu\text{m}$  à 30  $\mu\text{m}$ . Dans l'exemple représenté, la couche diélectrique 6 est elle-même recouverte de couches de matériaux luminophores formant des bandes 7, 8, 9, correspondant par exemple respectivement aux couleurs vert, rouge et bleu. La dalle arrière 3 comporte en outre un réseau de barrières 11, parallèles aux électrodes colonnes X1 à X5 ainsi qu'aux bandes luminophores 7 à 9. Ces barrières 11 sont disposées entre deux bandes luminophores adjacentes de façon à les séparer.

Le PAP est formé après l'assemblage des dalles avant et arrière 2, 3, assemblage qui réalise une matrice de cellules C1 à Cn. Les cellules sont alors définies à l'intersection chacune entre une électrode ligne Y1 à Y3 et une électrode colonne X1 à X5, et comportent chacune une zone de décharge dont la section correspond sensiblement à des surfaces dites "utiles" formées par les surfaces en regard des deux électrodes croisées. Les cellules C1 à Cn sont matérialisées sur la figure par des épargnes Ep1 à Epn réalisées dans les bandes luminophores 7 à 9. Dans l'exemple représenté, des intersections réalisées par la première électrode ligne Y1 avec les électrodes colonnes X1 à X5 définissent une ligne de cellules C1 à C5, matérialisées par des épargnes respectivement Ep1 à Ep5. Pour chaque cellule, la décharge dans le gaz engendre des charges électriques qui s'accumulent sur les diélectriques 5, 6 en regard des électrodes lignes et colonnes, c'est à dire au droit des épargnes Ep1 à Epn.

**PROCEDE DE REALISATION D'UNE COUCHE DIELECTRIQUE  
COMPORTANT DES MOTIFS EN RELIEF, SUR UNE DALLE DE  
PANNEAU A PLASMA**

La présente invention concerne un procédé pour la fabrication, sur une dalle de panneau à plasma, d'une couche diélectrique comportant des motifs en relief. L'invention trouve une application particulièrement intéressante avec les panneaux à plasma du type alternatif.

5 Les panneaux à plasma (appelés en abrégé "PAP" dans la suite de la description) sont des écrans de visualisation d'image du type "écran plat", qui fonctionnent sur le principe d'une décharge dans les gaz.

Les PAP comprennent généralement deux dalles isolantes, portant chacune un ou plusieurs réseaux d'électrodes, et délimitant entre  
10 elles un espace rempli de gaz. Les dalles sont assemblées l'une à l'autre de manière que les réseaux d'électrodes soient orthogonaux. Chaque intersection d'électrodes définit une cellule à laquelle correspond un espace gazeux, espace gazeux dans lequel est produite une décharge électrique à chaque activation de la cellule.

15 La figure 1 représente à titre d'exemple, de manière partielle et simplifiée, une structure classique d'un PAP alternatif couleur. Il est à noter que l'on trouve différents types de PAP alternatifs, parmi lesquels par exemple on peut citer : ceux du type utilisant seulement deux électrodes croisées pour définir et commander une cellule, comme décrit notamment  
20 dans un brevet français publié avec le n° 2 417 848 ; ou encore ceux du type appelé "à structure coplanaire", dont la structure et le fonctionnement sont décrits par exemple dans le document de brevet européen EP-A- 0.135.382. Les PAP alternatifs ont une caractéristique commune, qui est de présenter en fonctionnement un effet de mémoire interne, du au fait que leurs  
25 électrodes sont isolées du gaz et de la décharge par une couche d'un matériau diélectrique.

Dans l'exemple de la figure 1, le PAP est du type à deux électrodes croisées pour définir une cellule. Il comporte deux substrats ou dalles 2, 3, dont l'une est une dalle avant 2, c'est à dire la dalle qui est du  
30 côté d'un observateur (non représenté) ; cette dalle porte un premier réseau d'électrodes appelées "électrodes lignes", dont seulement 3 électrodes Y1,

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 764 438

21 N° d'enregistrement national : 97 07182

51 Int Cl<sup>6</sup> : H 01 J 17/49, H 01 J 1/88, 9/14, G 09 F 9/313

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.06.97.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 11.12.98 Bulletin 98/50.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du  
présent fascicule

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : THOMSON TUBES ELECTRONI-  
QUES — FR.

72 Inventeur(s) : BARET GUY.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : THOMSON CSF.

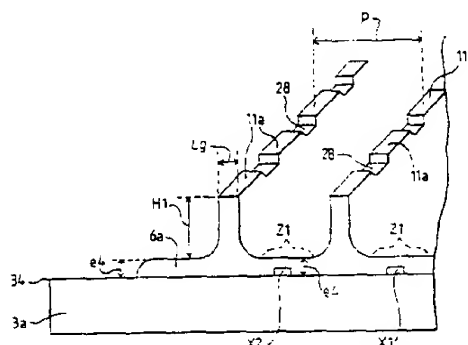
54 PROCÉDE DE REALISATION D'UNE COUCHE DIELECTRIQUE COMPORTANT DES MOTIFS EN RELIEF, SUR  
UNE DALLE DE PANNEAU A PLASMA.

57 La présente invention concerne un procédé pour la fa-  
briation, sur une dalle (3a) de panneau à plasma, d'une  
couche diélectrique (6a) comportant des motifs en relief  
(11a).

Conformément à l'invention, une couche vitreuse (Vt)  
est réalisée sur une dalle (3a) de panneau à plasma; un  
moule (M1) portant des motifs (B1, B2) en relief est appliqué  
sur la couche vitreuse (Vt), puis la dalle (3a) et le moule  
(M1) sont chauffés jusqu'à obtenir un effet de fluage de la  
couche vitreuse (Vt) qui conduit cette dernière à épouser la  
forme du moule (M1).

Le procédé de l'invention permet ainsi de réaliser, simu-  
lтанément et avec des qualités améliorées par rapport à l'art  
antérieur, une couche diélectrique (6a) portant des motifs  
tels que par exemple des barrières (11a).

L'invention s'applique notamment aux panneaux à plas-  
ma de type alternatif.



FR 2 764 438 - A1

